

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-232520  
(43)Date of publication of application : 28.08.2001

(51)Int.CI.

B23H 7/10

(21)Application number : 2000-047817

(71)Applicant : SEIBU ELECTRIC & MACH CO LTD

(22)Date of filing : 24.02.2000

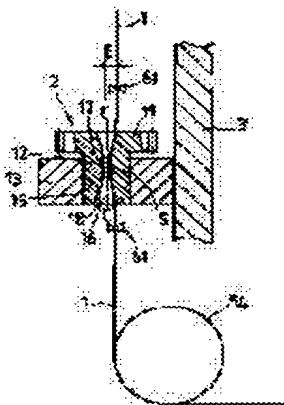
(72)Inventor : FUKUZAKI YUJI  
KOKAYU ICHIRO

## (54) POWER SUPPLY STRUCTURE OF WIRE ELECTRIC DISCHARGE MACHINE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power supply structure in a wire electric discharge machine allowing a service life of a power supply piece to be extremely extended, by changing a slide contact point with a wire electrode of the power supply piece during running of the wire electrode.

SOLUTION: During electric discharge machining of a workpiece, the power supply piece 2 rotates with rotation of a roller 54 for guiding the wire electrode 1 by running through bevel gears 6, 8, a spur gear 9, and a gear 11 as a rotation input part formed in the power supply piece 2. A hole center line C-C of a through hole 16 formed through the power supply piece 2 and a running route of the wire electrode 1 are deviated, so that the slide contact point S between the wire electrode 1 and the power supply piece 2 moves circumferentially on the inner peripheral surface of a throat part 17 to provide a new slide contact point. The power supply piece 2 is not damaged in running, is extended in service life, and provides a stable power supply state.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-232520

(P2001-232520A)

(43) 公開日 平成13年8月28日 (2001.8.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 23 H 7/10

識別記号

F I

B 23 H 7/10

テ-マコード<sup>8</sup> (参考)

E 3 C 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L. (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-47817(P2000-47817)

(22) 出願日 平成12年2月24日 (2000.2.24)

(71) 出願人 000196705

西部電機株式会社

福岡県古賀市駅東三丁目3番1号

(72) 発明者 福崎 裕二

福岡県古賀市駅東3丁目3番1号 西部電機株式会社内

(72) 発明者 小粥 市郎

福岡県古賀市駅東3丁目3番1号 西部電機株式会社内

(74) 代理人 100092347

弁理士 尾仲 一宗 (外1名)

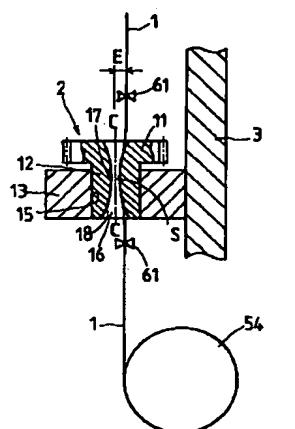
Fターム(参考) 30059 BA28 BA30

(54) 【発明の名称】 ワイヤ放電加工機における給電構造

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、ワイヤ電極の走行中において給電子のワイヤ電極との摺接点を変更させることにより、給電子の寿命を格段に長寿命化させることができたワイヤ放電加工における給電構造を提供する。

【解決手段】 工作物の放電加工中に、ワイヤ電極1を案内走行するローラ54の回転に合わせて、傘歯車6、8、平歯車9、及び回転入力部として給電子2に形成されている歯車11を介して、給電子2も回転する。給電子2に形成された貫通孔16の孔中心線C-Cとワイヤ電極1の走行経路とは偏位しているので、ワイヤ電極1と給電子2との摺接点Sは、スロート部17の内周面を次々と周方向に移動した新しい摺接点となる。給電子2は、走行キズが形成されることはなく、寿命が長期化されると共に、給電状態が安定化する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 走行するワイヤ電極に給電子を摺接させて給電しつつ前記ワイヤ電極と工作物との間に放電現象を生じさせて前記工作物を放電加工する放電加工機において、前記ワイヤ電極の走行中に前記給電子の前記ワイヤ電極に対する摺接点が変更されることを特徴とするワイヤ放電加工機における給電構造。

【請求項2】 前記給電子の前記摺接点は、前記給電子において前記ワイヤ電極の走行方向と交差する方向に変更されることを特徴とする請求項1に記載のワイヤ放電加工機における給電構造。<sup>10</sup>

【請求項3】 前記給電子はその回転軸線に孔中心線が一致した貫通孔が形成された回転体であり、前記給電子が回転することにより、前記貫通孔に挿通された前記ワイヤ電極が摺接する前記給電子の前記摺接点が変更されることを特徴とする請求項2に記載のワイヤ放電加工機における給電構造。

【請求項4】 前記貫通孔には孔中心線方向中央にスロート部が形成されており、前記給電子の前記摺接点は前記スロート部に形成されていることを特徴とする請求項20に記載のワイヤ放電加工機における給電構造。

【請求項5】 前記ワイヤ放電加工機は、前記工作物に対して前記ワイヤ電極を案内するワイヤガイドを備えており、前記給電子は、前記ワイヤガイド内に設けられているブロック電極に形成されている嵌合孔内に回転可能に嵌合し且つ前記ブロック電極と電気的に接続した筒部と、前記筒部から前記嵌合孔の外方に延び前記給電子を回転させる回転力が導入される回転入力部とを備えていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のワイヤ放電加工機における給電構造。<sup>30</sup>

【請求項6】 前記給電子の前記回転入力部は、歯車の噛合によって回転力が入力される歯車、巻き掛けられたベルトを介して回転力が入力されるブーリ、又はウォームとの噛合によって回転力が入力されるウォームホールとして構成していることを特徴とする請求項5に記載のワイヤ放電加工機における給電構造。

【請求項7】 前記給電子の前記回転入力部には、前記ワイヤ電極を案内走行させるためにワイヤ放電加工機に配置されているローラを回転させる回転軸から伝動機構を介して回転力が入力されることを特徴とする請求項5又は6に記載のワイヤ放電加工機における給電構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ワイヤ放電加工において、工作物との間に電流を放電して加工するワイヤ電極への電流を供給するワイヤ放電加工機における給電構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ワイヤ放電加工機に使用するワイヤ電極への加工用電流の給電は、加工機のフレームに配<sup>50</sup>

2

置され且つ走行するワイヤ電極に接触する給電子によって行われている。従来のワイヤ放電加工機の一例が図6に示されている。図6に示すように、ワイヤ放電加工機は、アニール（焼きなまし）して真っ直ぐに伸長させたワイヤ電極1を水流を用いずにスタートホールに通すアニールドライ供給方式の自動ワイヤ供給装置を備えた加工機である。ソースボビン50から繰り出されるワイヤ電極1は、工作物Wのスタートホールや加工スリットのような孔Aへ供給するため、各種の方向変換ローラ51、テンションローラ52、ブレーキローラ53、方向転換ローラ54、引出しローラ55等から成るワイヤ電極供給系によって案内されつつ走行される。

【0003】工作物Wの上下には、それぞれ、ワイヤ電極1を工作物Wに精度良く案内するため、上ワイヤヘッド56と下ワイヤヘッド57とが加工機のフレームに配設されている。下ワイヤヘッド57は、加工槽の上方から垂下するようにヘッドに取り付けられた下アームの先端部に支持されており、内部に方向転換ローラ54を備えている。ワイヤ電極1を上ワイヤヘッド56と下ワイヤヘッド57とによって案内することにより、ワイヤ電極1は、両ヘッド間において、横振れが規制されつつ、工作物Wに対して正確に走行する。下ワイヤヘッド57の後流には、ガイドパイプを通してワイヤ電極1を引き出してワイヤ電極1を緊張状態にする一对の引出しローラ55等の引出し装置が加工槽の外部に取り付けられている。

【0004】引き出されたワイヤ電極1は巻取りリールに巻き取られるか或いは加工槽（図示せず）に付設された使用済みワイヤ溜部（例えば、廃ワイヤホッパ）に排出される。アニール処理が施されて真っ直ぐに伸長されたワイヤ電極1は、その先端部から工作物Wのスタートホールに挿入される。なお、この種の自動ワイヤ供給装置としては、例えば特開平2-145215号公報に記載されたものがある。

【0005】工作物Wは、相対向する上ワイヤヘッド56と下ワイヤヘッド57との間に設置された状態で、適当なクランプ手段又は支持手段によって加工槽に固定されている。工作物Wに対する放電加工は、加工槽に満たされた加工液に浸された状態で行われる。加工槽は、例えば、X軸テーブルとY軸テーブルとから構成されているクロススライドによって、X軸-Y軸で定められる平面内において工作物Wの加工形状に対応して駆動される。Y軸テーブルはベッドベース上においてY軸サーボモータによってY軸方向に駆動され、加工槽が取り付けられたX軸テーブルはY軸テーブル上でX軸サーボモータによってX軸方向に駆動される。

【0006】ワイヤ放電加工機に用いられるワイヤ電極1には種々のサイズのワイヤ径と材質のものがあるが、通常、真鍮でワイヤ径 $\phi$ が0.2（単位mm、以下同じ）のワイヤ電極が使用されている。スリット幅は、使

用したワイヤ電極1の直径に工作物Wとの間に発生した放電ギャップが加算された、例えば、0.25~0.3mm程度の幅である。しかしながら、スリット幅や最小コーナのアールとして0.1mm程度のような高精度の加工精度が要求される場合には、それ以下の径を有する細線のワイヤ電極が使用される。

【0007】上ワイヤヘッド56と下ワイヤヘッド57とには、走行するワイヤ電極1に放電加工用の電流を供給するため、それぞれ、ワイヤ電極1に摺接する給電子58, 59が配設されている。給電子58, 59が、ワイヤ電極1との摺接点が変更できない構造であると、給電子58, 59の接触部がワイヤ電極1との摺接によって次第に摩耗することになり、給電子58, 59とワイヤ電極1との摺動状態が変化してワイヤ電極1の摺動抵抗等が大きくなり、放電加工に支障をきたすことがある。給電子58, 59の接触部の消耗を回復させることができるように、給電子58, 59のフレームへの取付け構造は、取付け位置や取付け姿勢を変更して給電子58, 59のワイヤ電極1に対する摺接点を変更することができるようになっているが、放電加工中では給電子58, 59がフレームに対して動かないように固定されている構造である。

【0008】上記の給電構造によれば、放電加工中においては、給電子58, 59が固定されているため、ワイヤ電極1との摺接点で給電子58, 59が消耗する一定時間使用後の度に、接觸位置を移動させる必要がある。また、給電子58, 59の摺接点の数に制限があるため、給電子58, 59の数カ所にキズが入ると、その給電子58, 59自体を交換しなければならないという問題点がある。

30

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】そこで、放電加工中に繰り出されて走行するワイヤ電極が給電子に対して一カ所で摺接し続けるという事態を回避して、上記のような問題点を解消することが求められている。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】この発明の目的は、ワイヤ電極が走行して工作物を放電加工する放電加工中であっても、給電子とワイヤ電極とが一カ所で摺接し続けることのないようにすることで、給電子の長寿命化を図る40と共に、給電子に大きな傷を生じさせないようにして給電子からワイヤ電極への給電状態を安定させて放電加工精度を向上させるワイヤ電極放電加工機における給電構造を提供することである。

【0011】この発明は、上記の目的を達成するために次のように構成されている。即ち、この発明は、走行するワイヤ電極に給電子を接觸させて給電しつつ前記ワイヤ電極と工作物との間に放電現象を生じさせて前記工作物を放電加工する放電加工機において、前記ワイヤ電極の走行中に前記給電子の前記ワイヤ電極との摺接点を変更

更させることを特徴とするワイヤ放電加工機における給電構造に関する。

【0012】この発明のワイヤ放電加工機における給電構造によれば、ワイヤ電極の走行中に給電子のワイヤ電極との摺接点を変更させているので、ワイヤ電極は給電子の同じ摺接点で摺接し続けることがなく、給電子は次々に新しい摺接点でワイヤ電極と摺接する。従って、給電子には、ワイヤ電極が同じ摺接点で摺接し続けることに起因した摩耗によって傷が付くことがなく、電気的な給電状態も安定する。

【0013】このワイヤ放電加工機における給電構造において、前記給電子の前記摺接点は、前記給電子において前記ワイヤ電極の走行方向と交差する方向に変更される。即ち、給電子のワイヤ電極との摺接点は、ワイヤ電極の走行方向に生じるので、摺接点がワイヤ電極の走行方向と交差する方向に僅かに変更されるだけで、直前にまでワイヤ電極が摺接していた給電子の摺接点がまったく新しい摺接点に変更される。従って、摺接点が固定化されることに起因して摩耗場所が限定されてキズを作るような給電子の摩耗が回避される。

【0014】前記給電子はその回転軸線に孔中心線が一致した貫通孔が形成された回転体であり、前記給電子が回転することにより、前記貫通孔に挿通された前記ワイヤ電極が摺接する前記給電子の前記摺接点が変更される。即ち、給電子は回転軸線を有する回転体であり、給電子には孔中心線を回転軸線に一致させた貫通孔が形成されている。貫通孔に挿通されたワイヤ電極が摺接する摺接点は、孔中心線からオフセットされた貫通孔の内面に位置している。従って、給電子を回転させることにより、給電子のワイヤ電極との摺接点は、貫通孔の内面において、ワイヤ電極の走行方向と交差する方向に移動し、次々に新しい摺接点に変更される。前記貫通孔には孔中心線方向中央にスロート部が形成されており、前記給電子の前記摺接点は前記スロート部に形成される。即ち、ワイヤ電極は、貫通孔の断面積の最も狭いスロート部において摺接する。

【0015】前記ワイヤ放電加工機は、前記工作物に対して前記ワイヤ電極を案内するワイヤガイドを備えており、前記給電子は、前記ワイヤガイド内に設けられているブロック電極に形成されている嵌合孔内に回転可能に嵌合し且つ前記ブロック電極と電気的に接続した筒部と、前記筒部から前記嵌合孔の外方に延び前記給電子を回転させる回転力が導入される回転入力部とを備えている。このような構造を有する給電子によれば、給電子は、筒部においてブロック電極に形成されている嵌合孔内に回転可能に嵌合し、回転入力部に導入された回転力によって嵌合孔内で回転する。給電子は、例えば嵌合孔と摺接状態にあることによって、電気的に接続したブロック電極から加工電流の供給を受け、筒部内において摺接状態にあるワイヤ電極に給電する。なお、給電子の安

定性を考慮して、筒部を下部に配置し、回転入力部は筒部から嵌合孔の上方に延びる延出部に設けるのが好ましい。

【0016】前記給電子の前記回転入力部は、歯車の噛合によって回転力が入力される歯車、巻き掛けられたベルトを介して回転力が入力されるブーリ、又はウォームとの噛合によって回転力が入力されるウォームホイールとして構成されている。駆動源の回転力は、適宜の伝達機構を介して、歯車、ブーリ又はウォームホイールとして構成された給電子の回転入力部へ入力され、給電10子を回転させる。

【0017】前記給電子の前記回転入力部には、前記ワイヤ電極を案内走行するためにワイヤ放電加工機に配置されているローラを回転させる回転軸から伝動機構を介して回転力が入力される。ワイヤ放電加工機において、給電子の近傍には、ワイヤ電極を案内走行するためにローラが配置されている。従って、給電子を回転させる回転力は、ローラを回転させる回転軸から伝動機構を介して取り入れるのが好ましい。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】図1～図5に基づいて、この発明によるワイヤ放電加工機における給電構造の実施例を説明する。図1は、この発明によるワイヤ放電加工機における給電構造の一実施例の概要を示す一部断面側面図、図2は図1に示すワイヤ放電加工機における給電構造の概要を示す正面図である。この実施例において、ワイヤ放電加工機の概要は、図6に示すのと同様であり、同じ構成要素には同じ符号を付すことにより、再度の説明を省略する。

【0019】図1に示すワイヤ放電加工機における給電構造は、下ワイヤヘッド57において案内されるワイヤ電極1に給電子2によって放電加工電流を供給する給電構造である。ノズル60から導入されたワイヤ電極1は、下ワイヤヘッド57において一対のガイド61、61に案内されて、ガイド61、61間に配設されている給電子2と接触しつつ走行し、給電子2から放電加工用の電流の供給を受ける。放電加工機のフレーム3に軸受4を介して回転自在に支持されている回転軸5の一端には、ワイヤ電極1の走行を案内する方向転換ローラ54が取り付けられており、回転軸5の他端には、傘歯車640が設けられている。フレーム3には、回転軸5と直交する方向に延びる回転軸7が回転自在に支持されており、回転軸7の一端には、傘歯車6に噛み合う傘歯車8が取り付けられており、回転軸7の他端には、平歯車9が取り付けられている。

【0020】ワイヤ電極1に対して摺接しつつ加工用電流を供給する給電子2は、一端である上端に平歯車9と噛み合う歯車11が形成された回転体として形成されており、歯車11と一体的に下方に延びる筒部12を備えている。フレーム3に取り付けられたブロック電極1350

は、電源からの給電ワイヤ14に接続されており、且つ給電子2の筒部12を回転自在に嵌合する嵌合孔15が形成されている。筒部12は、ブロック電極13の嵌合孔15に摺接状態に嵌合されている。放電加工用電流は、ブロック電極13の嵌合孔15から、嵌合孔15内に回転支持されている筒部12に供給されることで、給電子2に供給される。

【0021】給電子2には、ワイヤ電極1が内部を走行する貫通孔16が形成されている。貫通孔16は、中央部で狭いスロート部17となっており、両端に向かうに従って滑らかに広がって開口する形状に形成されている。貫通孔16は、その孔中心線C-Cが給電子2の回転中心線である回転軸線と一致しており、孔内面18は孔中心線C-Cを回転軸線とする回転体（貫通孔16を示す曲線を母線とする回転体）の表面と一致するよう形成されている。ワイヤ電極1の走行経路は、貫通孔16の孔中心線C-Cと僅かなオフセット量E（図2）だけ偏位しており、ワイヤ電極1は、給電子2に対して、スロート部17において摺接している。

【0022】工作物Wを放電加工するために、ワイヤ電極1が方向転換ローラ54の回転によって案内走行されると、方向転換ローラ54の回転に合わせて、傘歯車6、8、及び平歯車9、11を介して給電子2も回転する。給電子2が回転するとき、貫通孔16の回転中心となる孔中心線C-Cとワイヤ電極1の走行経路とは偏位しているので、給電子2のスロート部17に形成されるワイヤ電極1との摺接点Sがスロート部17の内周面を次々と周方向に移動し、ワイヤ電極1は、給電子2に対して長期に渡って継続して同じ箇所を摺接するがない。従って、ワイヤ電極1が給電子2に対して同じ箇所を摺接することに起因した摩耗によって走行キズが給電子2に形成されることはなく、給電子2の摩耗が均一化され、給電子2の寿命が長期化されると共に、給電状態が安定化される。

【0023】図3は、この発明によるワイヤ放電加工における給電構造の別の実施例を示す概略図である。図3に示す実施例は、回転軸7と給電子20との回転伝達機構が異なる以外は同じ構造であるので、同じ構成要素及び部位には同じ符号を付すこと、再度の詳細な説明を省略する。図3に示す実施例によれば、回転軸7の他端には、図1及び図2に示す平歯車9に代えてブーリ28が取り付られ、給電子20には、ブーリ28との間にベルト29が巻き掛けられるブーリ21が形成されている。ブーリ部21以外の給電子20の構造、及びワイヤ電極1との関係は、図1及び図2に示す給電子2の場合と同様であるので、ここでの再度の説明を省略する。

【0024】図4及び図5は、この発明によるワイヤ放電加工における給電構造の更に別の実施例を示す概略図であり、図4はワイヤ放電加工における給電構造の更に別の実施例を示す斜視概略図、図5は図4に示すワイヤ

放電加工における給電構造の側面概略図である。方向転換ローラ 5 4 を一端に取り付けられた回転軸 3 5 の他端には、駆動ブーリ 3 6 が取り付けられている。回転軸 3 5 と平行に配設された回転軸 3 9 には、駆動ブーリ 3 6 に対応して従動ブーリ 3 8 が取り付けられており、駆動ブーリ 3 6 と従動ブーリ 3 8 との間には、ベルト 3 7 が巻き掛けられている。回転軸 3 9 にはウォーム 4 1 が取り付けられており、ウォーム 4 1 は、給電子 4 0 に一体的に設けられているウォームホイール部 4 2 と噛み合っている。給電子 4 0 は、ウォームホイール部 4 2 以外の 10 構造、及びワイヤ電極 1 との関係については、図 1 及び図 2 に示す給電子 2 の場合と同様であるので、ここでの再度の説明を省略する。

【0025】下ワイヤヘッド 5 7 に設けられた給電構造について説明したが、上ワイヤヘッド 5 6 にも同様の給電構造が設けられることは、明らかである。給電子 2 の回転により、ワイヤ電極 1 が上下方向に走行しても、給電子 2 には走行キズは付かない。また、給電子 2 の回転はゆっくりしたものであるので、放電加工中であってもワイヤ電極 1 と給電子 2 との間で火花が出ることはな 20 い。

【0026】以上の実施例では、給電子は、ワイヤ電極の走行方向に平行な回転軸線（貫通孔の孔中心線）の回りに回転可能に配設されている例を示したが、給電子のワイヤ電極との摺接点が次々に新しい摺接点に変更されれば良いので、摺接点を変更するための給電子の回転方向は上記のような軸線回りに限定されることはない。例えば、給電子を、ワイヤ電極の走行中に、ワイヤ電極の走行方向と交差する方向へスライド移動させてもよく、或いは、ワイヤ電極の走行方向と交差する軸の回りに回 30 転させつつ、この交差方向へのスライド変位させる等の組合せで摺接点を変更させてよい。

#### 【0027】

【発明の効果】この発明によるワイヤ放電加工における給電構造によれば、ワイヤ電極の走行中において前記給電子の前記ワイヤ電極との摺接点を変更させているので、放電加工中にあっても、給電子のワイヤ電極とは次々に新しい摺接点でワイヤ電極と摺接することになり、走行するワイヤ電極が給電子に対して同一の一ヵ所で摺接し続けるという事態が回避される。従って、給電子に 40

は、ワイヤ電極が同じ摺接点で摺接し続けることに起因した摩耗によって傷が付くことがなく、給電子の寿命を格段に長寿命化させると共に、電気的な給電状態を安定させることができる。また、給電子に大きなキズが発生しないため、電気的な給電状態が安定し、放電加工精度を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明によるワイヤ放電加工機における給電構造の一実施例の概要を示す一部断面側面図である。

【図 2】図 1 に示すワイヤ放電加工機における給電構造の概要を示す正面図である。

【図 3】この発明によるワイヤ放電加工における給電構造の別の実施例を示す概略図である。

【図 4】ワイヤ放電加工における給電構造の更に別の実施例を示す斜視概略図である。

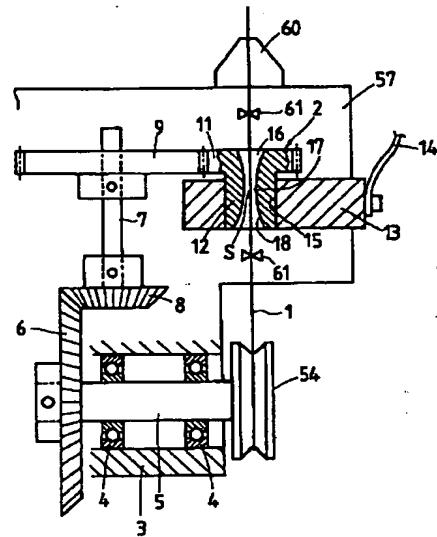
【図 5】図 4 に示すワイヤ放電加工における給電構造の側面概略図である。

【図 6】従来のワイヤ放電加工機の概略を示す図である。

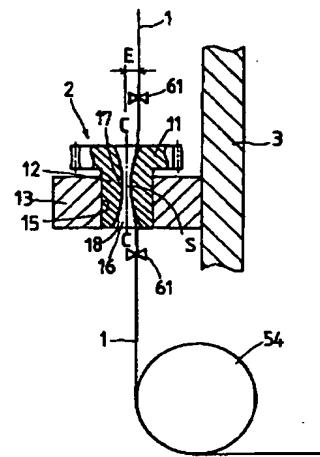
#### 【符号の説明】

- 1 ワイヤ電極
- 2、 20、 40 給電子
- 5, 35 回転軸
- 1 1 齒車（回転入力部）
- 1 2 筒部
- 1 3 ブロック電極
- 1 5 嵌合孔
- 1 6 貫通孔
- 1 7 スロート部
- 2 1 ブーリ（回転入力部）
- 2 9 ベルト
- 4 1 ウォーム
- 4 2 ウォームホイール（回転入力部）
- 5 4 方向転換ローラ
- 5 6 上ワイヤヘッド
- 5 7 下ワイヤヘッド
- W 工作物
- S 摺接点
- C-C 孔中心線

【図 1】

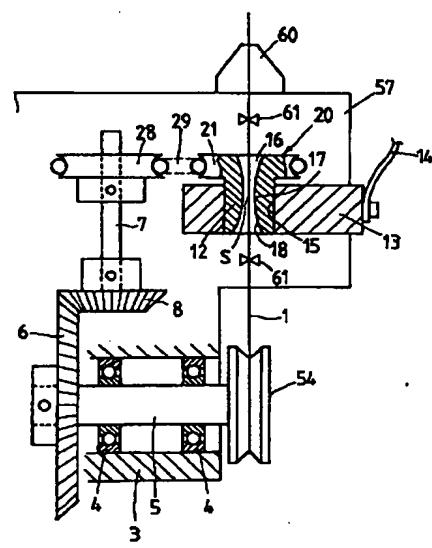
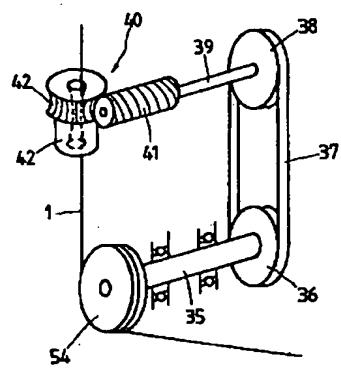


【図 2】

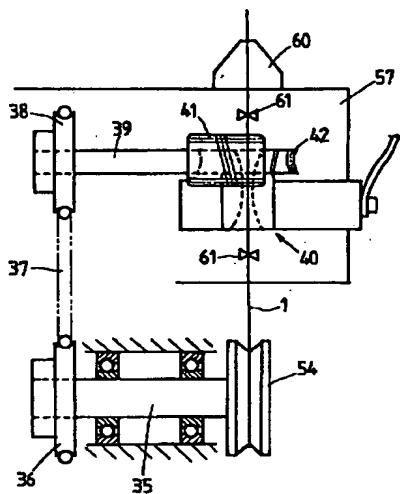


【図 3】

【図 5】



【図4】



【图6】

